

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Jae-Yeon SONG et al.  
SERIAL NO. : Not Yet Assigned  
FILED : October 14, 2003  
FOR : MULTIPOINT GATING CONTROL BLOCKIN AN ETHERNET  
PASSIVE OPTICAL NETWORK AND METHOD THEREOF

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

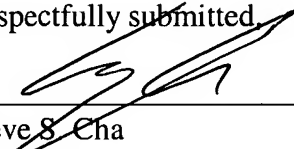
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2002-62599	October 14, 2002

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

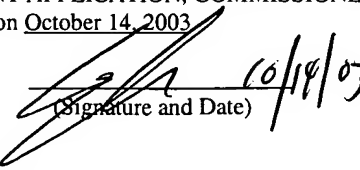
CHA & REITER  
411 Hackensack Ave, 9<sup>th</sup> floor  
Hackensack, NJ 07601  
(201)518-5518

Date: October 14, 2003

**Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on October 14, 2003

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date) 10/14/03



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0062599  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 10월 14일  
Date of Application OCT 14, 2002

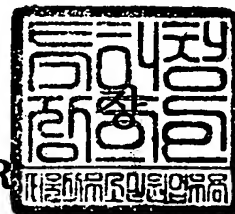
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      년      06      월      03      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002. 10. 14
【국제특허분류】	H04J
【발명의 명칭】	멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록을 포함하는 이더넷 수동형 광가입자망 및 멀티포인트 게이팅 컨트롤 방법
【발명의 영문명칭】	ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK HAVING MULTI POINT GATING CONTROL BLOCK AND MULTI POINT GATING CONTROL METHOD
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송재연
【성명의 영문표기】	SONG, Jae Youn
【주민등록번호】	720523-2178211
【우편번호】	463-020
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 양지마을 한양아파트 514동 902호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진희
【성명의 영문표기】	KIM, Jin Hee
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 963-2 쌍용 아파트 544-707
【국적】	US
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김아정
【성명의 영문표기】	KIM, A JUNG

【주민등록번호】	660121-2037322		
【우편번호】	140-731		
【주소】	서울특별시 용산구 이태원2동 청화아파트 5동 805		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	임세윤		
【성명의 영문표기】	LIM,Se Youn		
【주민등록번호】	730815-1094428		
【우편번호】	151-802		
【주소】	서울특별시 관악구 남현동 1054-33 신원빌리지 302호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	이민호		
【성명의 영문표기】	LEE,Min Hyo		
【주민등록번호】	710301-1829415		
【우편번호】	442-726		
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골9단지 주공아파트 902-506		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김수형		
【성명의 영문표기】	KIM,Su Hyung		
【주민등록번호】	710501-1079657		
【우편번호】	138-783		
【주소】	서울특별시 송파구 풍납2동 우성아파트 5동 706호		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 주 (인) 이 건		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	.0 원

1020020062599

출력 일자: 2003/6/4

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	29,000			원

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 이더넷 수동형광가입자망에서 복수의 MAC(Media Access Control) 클라이언트와 다수의 MAC을 연결하는 멀티포인트 MAC 컨트롤 블록에 있어서, 상기 각 MAC 클라이언트에 연결된 OMP(Optical Multi Point)에 전송 인에이블 상태 변수를 제공하여 MAC 클라이언트가 프레임 전송하는 것을 제어하고, 각 MAC 클라이언트에 연결된 OMP로부터 전송 진행중 상태 변수를 제공받아 MAC 클라이언트가 프레임 전송중인 것을 판단하여 다른 MAC 클라이언트가 프레임 전송하지 못하도록 제어하는 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록을 포함한다.

**【대표도】**

도 4

**【색인어】**

수동형광가입자망, 멀티포인트 MAC 컨트롤

**【명세서】****【발명의 명칭】**

멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록을 포함하는 이더넷 수동형광가입자망 및 멀티포인트 게이팅 컨트롤 방법{ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK HAVING MULTI POINT GATING CONTROL BLOCK AND MULTI POINT GATING CONTROL METHOD}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 일반적인 수동형광가입자망의 물리적 망 구조를 도시한 도면,

도 2는 EPON 표준에서의 OLT의 vMAC 구조를 나타낸 도면,

도 3은 여러 개의 MAC 클라이언트가 하나의 물리 포트에 프레임 전송하는 경우를 설명하기 위한 도면,

도 4는 본 발명에 따른 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록과 OMP 블록을 도시한 블록도,

도 5는 도 4의 본 발명에서 제안한 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록만을 도시한 도면,

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록의 상태도(state diagram),

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록의 상태도(state diagram).

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 이더넷 수동형광가입자망에 관한 것으로, 특히 이더넷 수동형광가입자망 구조에서 OLT와 다수와 ONU 사이에서 효과적인 멀티포인트 게이팅 컨트롤(Multi-point Gating Control) 방법에 대한 것이다.

<9> 현재, 기가비트 이더넷 및 ATM PON용 MAC(Media Access Control) 기술은 이미 표준화가 완료되어 있는 상태로서, 그 내용은 IEEE 802.3z 및 ITU-T G.983.1에 기술되어 있다. PON(Passive Optical Network) 형태로는 ATM-PON이 먼저 표준화가 이루어졌는데 ATM-PON은 ATM cell을 일정한 크기로 묶은 프레임 형태로 상, 하향 전송이 이루어지며 tree 형태의 PON 구조에서 OLT(Optical Line Termination)는 이 프레임 안에 각 ONU(Optical Network Unit)에 배분될 하향 cell을 적절히 삽입하게 된다.

<10> 도 1은 일반적인 수동형광가입자망의 물리적 망 구조를 도시하고 있다.

<11> 도 1에 도시된 바와 같이, 수동형광가입자망은 하나의 OLT(100)와 상기 OLT(100)에 접속되는 적어도 하나의 ONU(110-1 내지 110-3)로 구성된다. 도 1에는 하나의 OLT(100)에 3개의 ONU들(110-1 내지 110-3)이 접속된 예가 도시되어 있다. 상기 ONU들(110-1 내지 110-3)에는 각각 적어도 하나의 End User(사용자, 네트워크 장치)들(120-1 내지 120-3)이 접속될 수 있다. 상기 사용자들(120-1 내지 120-3)이 전송하는 데이터들(131 내지 133)이 ONU들(110-1 내지 110-3)을 거쳐 OLT(100)로 전송된다.



- <12> 도 1에 도시된, 802.3 이더넷 프레임은 점대 다점 구조의 네트워크를 통해 전송하는 이더넷 수동형광가입자망(Ethernet Passive Optical Network, EPON) 구조에서, 상향 전송의 경우 TDM(Time Division Multiplexing) 방식으로 각 ONU의 데이터를 액세스하게 되는데, 수동 소자인 ODN(Optical Distribution Network)에서 ranging 이라는 방법을 통해 데이터가 충돌하지 않도록 한다. 다시 말해, 상향 전송 시에는 각 ONU들(110-1 내지 110-3)의 데이터가 멀티플렉싱되어 OLT(100)로 전송되고, 하향 전송 시에는 OLT(100)가 브로드캐스트하는 데이터를 수신한 ONU들(110-1 내지 110-3, 이하 복수의 ONU를 통칭하여 110-n이라 함)이 상기 데이터 중 자신이 수신할 데이터만을 선택하여 수신한다.
- <13> 이를 위해 상, 하향 프레임에는 일정간격으로 메시지를 주고받을 수 있는 전용 ATM cell 또는 일반 ATM cell 내에 필드가 마련되어 있다. 인터넷 기술이 발달함에 따라 가입자 측에서는 더욱 더 많은 대역폭을 요구하게 되고 상대적으로 고가 장비이며 대역폭에 제한이 있고 IP 패킷을 segmentation해야 하는 ATM 기술보다는 상대적으로 저가이며 높은 대역폭을 확보할 수 있는 기가비트 이더넷으로 end to end 전송을 목표로 하게 되었다. 따라서, 가입자 망의 PON 구조에서도 ATM이 아닌 이더넷 방식을 요구하게 되었다. 현재 이러한 EPON 표준화는 IEEE 802.3ah에서 EFM(Ethernet in the First Mile)이라는 이름으로 진행중이다.
- <14> 이러한 EPON는 기존의 Ethernet 기반의 네트워크에서와는 달리 point-to-point구조가 아니라 point-to-multi point의 구조를 가지고 있다는 것이 특징이다. 따라서 IEEE802.3ah의 Draft v1.0에서는 Master인 OLT가 ONU 각각을 효율적으로 관리할 수 있도록 Virtual MAC구조를 가지는 개념을 도입하였다.
- <15> 도 2는 EPON 표준에서의 OLT의 vMAC 구조를 나타낸 도면이다.

- <16> 도 2를 참조하면 기존의 MAC과는 달리 하나의 MAC이 여러개의 virtual MAC으로 나뉘어 있으며 이는 ONU 각각에 매핑되어 동작된다. 즉, RS(Reconcil Sublayer)에서 프레임 받으면 LLID(Logical Link ID)를 확인한 후 이에 해당하는 vMAC으로 split되어 상위 layer로 전달되는 것이다. vMAC들은 실제 구현시 하나의 MAC으로 구현되는가의 여부는 구현(implementation)에 따라 달라진다.
- <17> 이 경우, 다수개의 MAC을 관리하고 제어하는 기능뿐만 아니라 EPON의 MPCP(Multi Point Control Protocol)을 구현하는 OMP(Optical Multi Point) 기능 블록은 MAC Control layer에서 수행된다. 따라서 IEEE802.3ah에서는 이를 Multi point MAC Control 으로 명명하였다. OMP 기능 블록은 기존의 MAC Control에서 수행하는 Flow control과 MPCP 기능인 Gate processing, Report processing, Discovery processing들을 수행하는 기능들로 구성되어 있다.
- <18> 한편, IEEE802.3ah에서 진행 중인 EPON 표준화에서는 여러 개의 MAC Clients가 각각의 Logical 또는 Physical MAC을 통하여 하나의 PHY 또는 하나의 Physical Port로 프레임을 보내려면, 각각의 Logical 또는 Physical MAC에게 언제 프레임을 Transmit할 수 있는 지 알려 주는 Control Block이 필요하게 된다. 만약, 여러 개의 Logical 또는 Physical MAC들이 동시에 프레임을 전송한다면 이들 MAC들이 함께 공유하는 PHY 또는 Physical Port에서 충돌이 발생할 것이다.
- <19> 현재 IEEE802.3ah EPON 표준화에서는, 이러한 MAC들간의 충돌을 막기 위해, 이를 제어하기 위한 Muxing Control이라는 것을 제안하였다. 기본적인 동작 원리는 각각의

Logical 또는 Physical MAC에게 transmitEnable과 같은 Signal을 주어, 각각의 MAC이 언제 그리고 얼마나 오래 프레임을 보낼 수 있는지를 Control하는 것이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <20> 도 3은 여러 개의 MAC 클라이언트가 하나의 물리 포트에 프레임을 전송하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.
- <21> 도 3을 참조하면, 멀티플렉싱 Control(230)은 여러 개의 논리적(Logical) 또는 물리적(Physical) MAC들에게 언제 그리고 얼마나 오랫동안 프레임(프레임)을 전송(Transmit)할 수 있는지를 제어할 수 있다. 그러나 도 3에서 204로 표시된 Logical 또는 Physical MAC이 전송 인에이블 신호(transmitEnable Signal)가 온(ON)이 되어 프레임 전송(프레임 Transmit)을 하는 도중에, 204로 표시된 MAC의 전송 인에이블 신호가 오프(Off)로 되고, 도 3에서 214로 표시된 Logical 또는 Physical MAC이 전송 인에이블 신호가 온이 되면, MAC(204)가 보내고 있는 프레임과 MAC(214)이 보내기 시작한 프레임간에 충돌이 발생하거나, 충돌을 피하기 위해서는 MAC(204)가 보내고 있는 프레임의 전송을 멈추어야 한다. 이에 따라 종래 표준 기술에서는 프레임 전송 중 프레임의 충돌이나 프레임의 로스(Loss)가 발생할 가능성이 있다.
- <22> 그러므로 이러한 구조에서는 MAC 뿐만 아니라 MAC 클라이언트도 여러 개로 나뉘어 있으므로 MAC 클라이언트에서 MAC으로 프레임 전송시 한 번에 한 프레임만 전송될 수 있도록 제어하는 메커니즘이 필요하다. 그러나 현재 Draft에서는 이에 대하여 아무런 정의도 되어 있지 않다.

<23> 따라서, 본 발명의 목적은 vMAC 구조에 따라 다수개의 MAC entity를 관리하는 multiple MAC구조에서 역시 다수개를 갖는 MAC Client에서 프레임 전송시, 한번에 하나의 프레임만 전송될 수 있도록 동기(synchronization) 문제를 해결할 수 있는 제어 메커니즘을 제공함에 있다.

<24> 또한, 본 발명의 다른 목적은 전송 진행중 상태 변수(transmission\_in\_progrss)라는 신호를 추가함으로써 프레임 전송 시 프레임의 충돌이나 손실을 없앨 수 있도록 한 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록을 포함하는 이더넷 수동형광가입자망 및 멀티포인트 게이팅 컨트롤 방법을 제공함에 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<25> 이를 위해 본 발명은 이더넷 수동형광가입자망에서 복수의 MAC 클라이언트와 다수의 MAC을 연결하는 멀티포인트 MAC 컨트롤 블록에 있어서, 상기 각 MAC 클라이언트에 연결된 OMP에 전송 인에이블 상태 변수를 제공하여 MAC 클라이언트가 프레임을 전송하는 것을 제어하고, 각 MAC 클라이언트에 연결된 OMP로부터 전송 진행중 상태 변수를 제공받아 MAC 클라이언트가 프레임 전송중인 것을 판단하여 다른 MAC 클라이언트가 프레임 전송하지 못하도록 제어하는 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록을 포함한다.

<26> 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- <27> 도 4는 본 발명에 따른 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록과 OMP 블록을 도시한 블록도이다.
- <28> 도 4를 참조하면, 다수의 MAC과 MAC 클라이언트(Client)를 802.3 기존의 서비스 프리미티브(service primitive)인 MA\_data.request, MA\_data.indication, MA\_control.request, MA\_control.indication들로 인터페이스(interface)되어 있음을 볼 수 있으며 이들은 Multi Point MAC Control layer(300)의 OMP 블록(320,322)에서 연결되고 있다.
- <29> 본 발명에서는 이에 멀티포인트 게이팅 컨트롤 기능 블록을 정의한다. 이 Multi Point Gating Control 기능 블록에서는 전송 인에이블 상태 변수(transmitEnable[i] state variable)와 전송 진행중 상태 변수(transmission\_in\_progress[i] state variable)를 설정(setting)함으로써 각 OMP 블록들을 제어하는 방식을 제안하였다. 각 상태 변수(state variable)에서의 i가 나타내는 인덱스(index)는 각 vMAC에 연결되는 것을 의미한다.
- <30> 멀티포인트 게이팅 Control(330)는 각 MAC 클라이언트에 연결된 OMP(320,322)에 전송 인에이블 상태 변수(transmitEnable[i] state variable)를 제공하여 MAC 클라이언트가 프레임 전송하는 것을 제어한다. 또한, 멀티포인트 게이팅 Control(330)는 각 MAC 클라이언트에 연결된 OMP(320,322)으로부터 전송 진행중 상태 변수(transmission\_in\_progress[i] state variable)를 제공받아 MAC 클라이언트가 프레임 전송중인 것을 판단하여 다른 MAC 클라이언트가 프레임 전송하지 못하도록 제어한다.
- <31> 여기에서, 전송 인에이블 상태 변수(transmitEnable[i])는 리턴(return)값이 불린(Boolean)값으로 표시되는데, True일 경우, 해당 MAC으로 MAC 클라이언트에서 데이터 전

송이 가능하도록 전송 경로(transmit path)을 open한다는 의미이며, False일 경우에는 해당 MAC으로 MAC 클라이언트에서 데이터 전송하지 못하도록 전송 경로(transmit path)을 close한다는 의미이다. 또한 이 상태 변수(state variable)의 값은 전체 변수들에서 단 하나만이 True로, 한 번에 하나의 MAC만 path가 open될 수 있도록 한다.

<32> 전송 진행중 상태 변수(transmission\_in\_progress[i] state variable)는 현재 MAC에서 전송중인 상태 여부를 나타낸다. 전송 진행중 상태 변수도 리턴값이 불린값으로 표시되는데, True이면 현재 전송중인 프레임이 있다는 의미이고 False이면 전송중인 프레임이 없다는 의미이다.

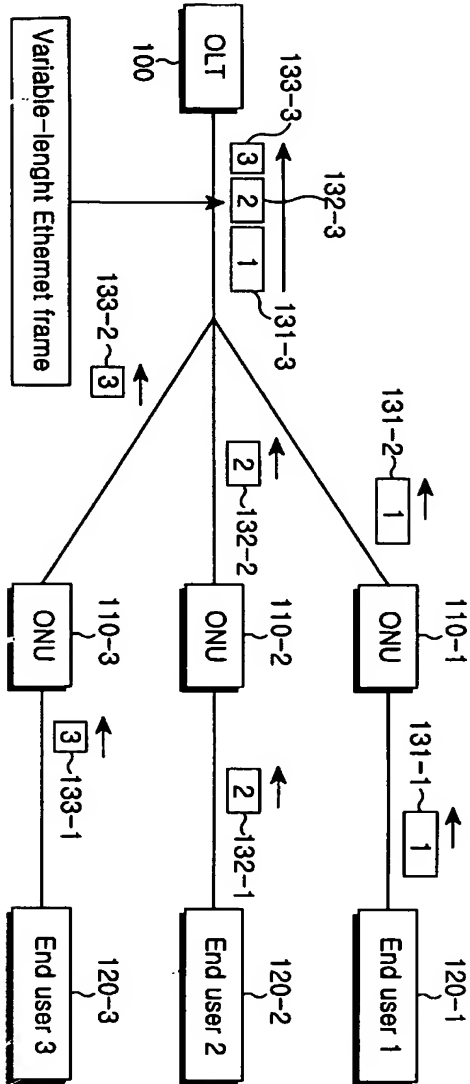
<33> 도 4에서 Laser Control 상태 변수는 MAC과 Physical layer에 영향을 주는 상태 변수(state variable)로서, 버스트 모드(Burst mode)로 동작하는 EPON의 레이저(laser)를 제어하기 위하여 프레임이 전송되는 경우 미리 레이저(laser)에 신호를 보내 레이저(laser)를 턴온/턴오프(turn on/off)하는 제어를 하기 위한 것이다. 이는 기본적으로 OLT인 경우는 항상 ON값을 가지는 것이 기본값이다.

<34> 도 5는 도 4의 본 발명에서 제안한 Multi Point Gating Control 블록만을 도시한 것이다.

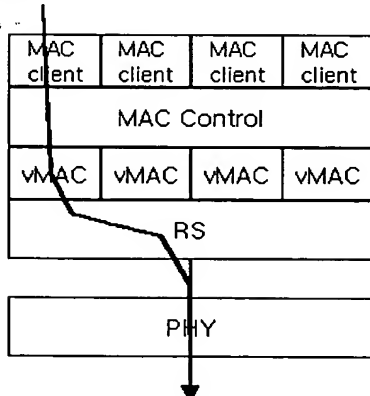
<35> 멀티포인트 게이팅 컨트롤 기능 블록(330)은 전송 인에이블 상태 변수(transmitEnable[i] state variable)와 전송 진행중 상태 변수(transmission\_in\_progress[i] state variable)를 설정(setting)함으로써 각 OMP 블록들을 제어한다. 여기에서 i는 전송한 바와 같이, vMAC을 식별한다. 예컨대, 멀티 포인트 게이팅 컨트롤 기능 블록(330)은 전송 인에이블 상태 변수를 이용하여 소정의 vMAC(2)으로 MAC 클라이언트에서 데이터 전송하도록 지시한 후 vMAC(2)로부터 현재 MAC에서 전송

【도면】

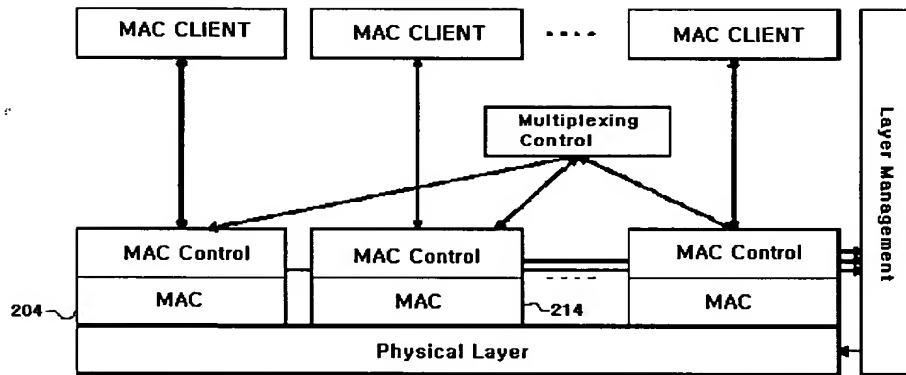
【도 1】



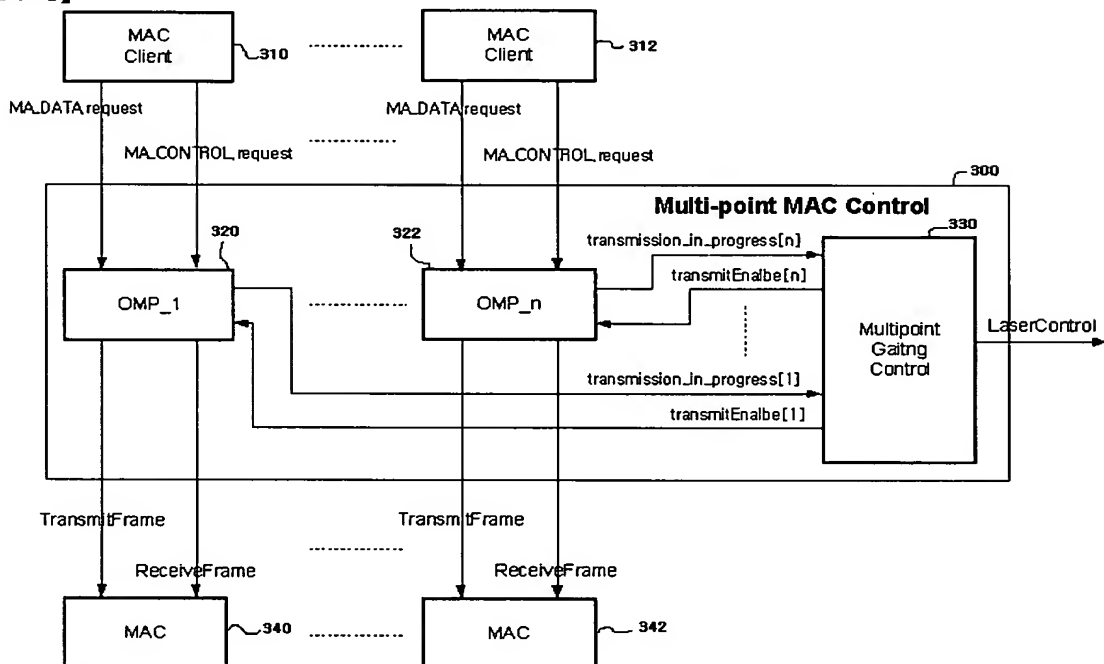
【도 2】



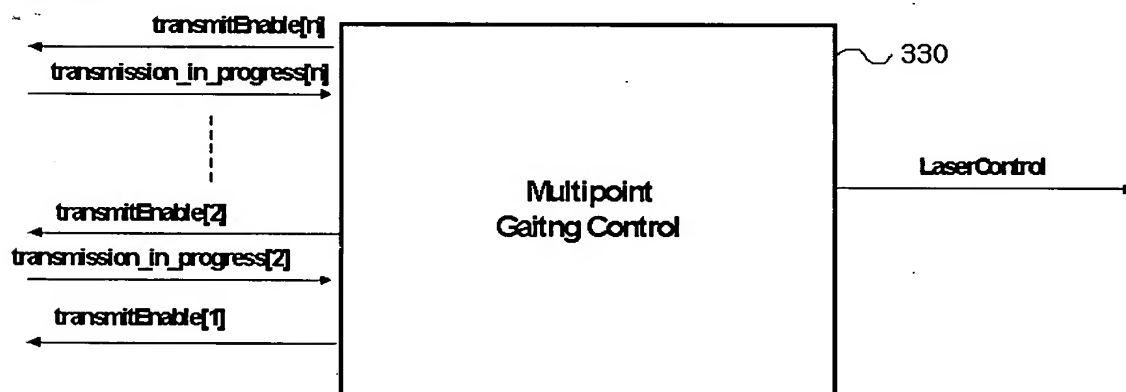
【도 3】



【도 4】

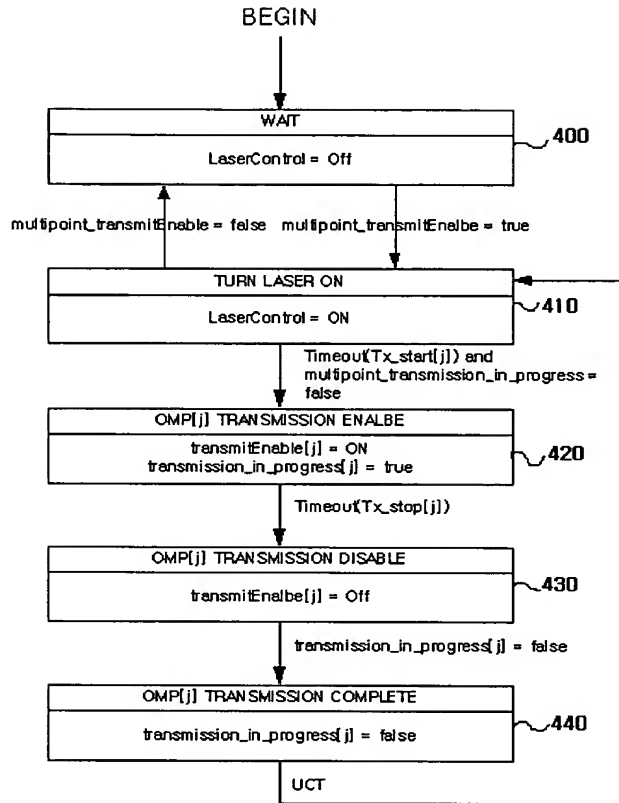


【도 5】

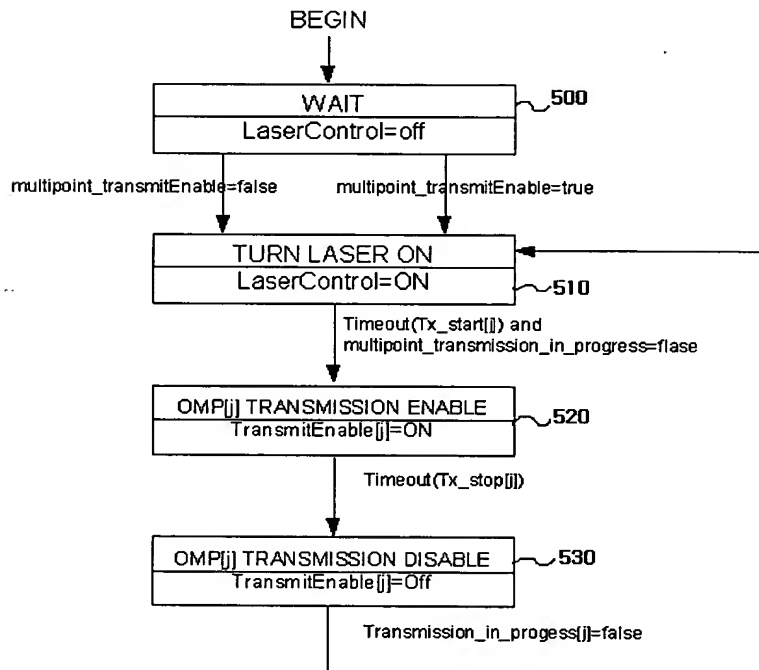




【도 6】



【도 7】



<44> 만약에 OMP[j]의 전송 종료 시점을 알려 주는 Timeout(TX\_stop[j])이 발생하면 단계 430의 OMP[j] TRANSMISSION DISABLE state로 전이된다. 단계 430의 OMP[j] TRANSMISSION ENABLE state에서는 transmitEnalbe[j]가 OFF인 것을 확인한다. 만약에 아직도 전송 중인 프레임이 있는 경우는 transmission\_in\_progress[j]가 아직도 true상태이므로, 프레임이 전송 완료 할 때까지 기다리고 있다가, 그 프레임이 다 전송되고 나면 transmission\_in\_progress[j]은 false가 된 후 단계 440의 OMP[j] TRANSMISSION COMPLETE state로 간다. 이는 timeout이 되더라도 현재 전송중인 프레임의 전송을 마친 후 상태 전이를 하기 위함이다. 이 state diagram에서 timer의 구체적인 값은 상위 계층(layer)에서 전달하는 값으로 이 구체적인 값은 본 발명에서 제외한다.

<45> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록의 상태도(state diagram)를 나타낸다

<46> 도 7은 도 6의 단계 430에서 OMP[j]. TRANSMISSION COMPLETE state을 거치지 않고 바로 TURN LASER ON state(510)으로 진행하는 경우를 나타낸다. TURN LASER ON state에서, 만약에 모든 transmitEnalbe signal들이 off상태일 경우는 WAIT state(단계 500)로 진행하여, LaserControl을 OFF로 한다.

### 【발명의 효과】

<47> 본 발명은 vMAC 구조에 따라 다수개의 MAC entity를 관리하는 multiple MAC구조에서 다수개를 갖는 MAC Client에서 프레임 전송시, 한번에 하나의 프레임만 전송될 수 있도록 synchronization문제를 해결할 수 있는 제어 메카니즘을 제공한다. 또한, 본 발명

1020020062599

출력 일자: 2003/6/4

은 종래 기술의 문제점을 보완하기 위하여, 전송 진행중 KDXO 변수

(transmission\_in\_progrss)의 신호(Signal)를 종래의 방식에 추가함으로써 프레임 전송

시 프레임의 충돌이나 손실(Loss)을 없앨 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

이더넷 수동형광가입자망에서 복수의 MAC(Media Access Control) 클라이언트와 다수의 MAC을 연결하는 멀티포인트 MAC 컨트롤 블록에 있어서,

상기 각 MAC 클라이언트에 연결된 OMP(Optical Multi Point)에 전송 인에이블 상태 변수를 제공하여 MAC 클라이언트가 프레임을 전송하는 것을 제어하고, 각 MAC 클라이언트에 연결된 OMP로부터 전송 진행중 상태 변수를 제공받아 MAC 클라이언트가 프레임 전송중인 것을 판단하여 다른 MAC 클라이언트가 프레임 전송하지 못하도록 제어하는 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동형광가입자망.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록은 전송 시작과 끝을 알리는 타이머를 구동하여 전송 인에이블 상태 변수의 값을 판단하고 이 값을 해당 OMP 블록으로 전달하여 전송 기회를 제공하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동형광가입자망.

**【청구항 3】**

이더넷 수동형광가입자망에서 복수의 MAC(Media Access Control) 클라이언트와 다수의 MAC을 연결하는 멀티포인트 MAC 컨트롤 블록에서 멀티포인트 게이팅 컨트롤 방법에 있어서,

상기 각 MAC 클라이언트에 연결된 OMP(Optical Multi Point)에 전송 인에이블 상태 변수를 제공하여 MAC 클라이언트가 프레임을 전송하는 것을 제어하는 단계와,

상기 각 MAC 클라이언트에 연결된 OMP로부터 전송 진행중 상태 변수를 제공받아 MAC 클라이언트가 프레임 전송중인 것을 판단하여 다른 MAC 클라이언트가 프레임 전송하지 못하도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동형광가입자망에서의 멀티포인트 게이팅 컨트롤 방법.

#### 【청구항 4】

제4항에 있어서, 전송 시작과 끝을 알리는 타이머를 구동하여 전송 인에이블 상태 변수의 값을 판단하고 이 값을 해당 OMP 블록으로 전달하여 전송 기회를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이더넷 수동형광가입자망에서의 멀티포인트 게이팅 컨트롤 방법.

중인 상태 여부를 나타내는 전송 진행중 상태 변수(transmission\_in\_progress[i] state variable)를 제공받는다. 멀티포인트 게이팅 컨트롤 기능 블록(330)은 vMAC(2)로부터의 전송 진행중 상태 변수를 참조하여 vMAC(1)으로 MAC 클라이언트에서 데이터 전송할 지를 나타내는 전송 인에이블 상태 변수(transmitEnable[i] state variable)를 제공하여, vMAC(1)의 MAC 클라이언트가 프레임을 전송할 지의 여부를 알려준다.

<36> 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 멀티포인트 게이팅 컨트롤 블록의 상태도(state diagram)를 나타낸다. 먼저, 이를 구성하는 변수들의 정의는 다음과 같다.

<37> 멀티포인트 전송 인에이블 상태 변수(multipoint\_transmit Enable state variable)는 어느 하나의 전송 인에이블 상태 변수(transmitEnable[i])라도 온(ON)이 되어있는 경우 True값을 가지며 하나도 On인 값을 가지는 전송 인에이블 상태 변수가 없는 경우 False값을 갖는다.

<38> 멀티포인트 전송 진행중 상태 변수(multipoint\_transmission\_in\_progress state variable)은 어느 하나의 전송 진행중 상태 변수(transmission\_in\_progress [i])라도 True가 되어있는 경우 True값을 가지며 하나도 True인 값을 가지는 전송 진행중 상태 변수(transmission\_in\_progress[i])가 없는 경우 False값을 갖는다.

<39> 전송 개시 상태 변수(Tx\_start[i])와 전송 중단 상태 변수(Tx\_stop[i])는 각각의 타이머(timer)의 입력값을 나타내는 값으로 timeout(Tx\_start[i])는 OMP[i]가 전송을 시작하는 시각을 나타내며 timeout(Tx\_stop[i]))은 전송을 멈추는 시각을 나타내는 시점을 나타내는 함수이다.